



## Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9

Nome da Escola	Ano letivo 20 - 20	Matemática   9.º ano
Nome do Aluno	Turma	N.º
Professor		Data - - 20

Duração da Prova (Caderno 1 + Caderno 2): 90 minutos | Tolerância: 30 minutos

---

**Caderno 1: 35 minutos. Tolerância: 10 minutos**  
**É permitido o uso de calculadora.**

---

Todas as respostas são dadas no enunciado da prova.

Utiliza apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Só é permitido o uso de calculadora no Caderno 1.

Não é permitido o uso de corretor. Risca aquilo que pretendes que não seja classificado.

Apresenta apenas uma resposta para cada item.

Apresenta as tuas respostas de forma legível.

Se o espaço reservado a uma resposta não for suficiente, podes utilizar o espaço que se encontra no final de cada caderno. Neste caso, deves identificar claramente o item a que se refere a tua resposta.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, assinala com X a opção correta.

As cotações dos itens de cada caderno encontram-se no final do respetivo caderno.

---



## Formulário

---

### Números

Valor aproximado de  $\pi$  (pi): 3,141 59

### Geometria

#### Áreas

Losango:  $\frac{\text{Diagonal maior} \times \text{Diagonal menor}}{2}$

Trapézio:  $\frac{\text{Base maior} + \text{Base menor}}{2} \times \text{Altura}$

Superfície esférica:  $4\pi r^2$ , sendo  $r$  o raio da esfera

#### Volumes

Prisma e cilindro:  $\text{Área da base} \times \text{Altura}$

Pirâmide e cone:  $\frac{\text{Área da base} \times \text{Altura}}{3}$

Esfera:  $\frac{4}{3}\pi r^3$ , sendo  $r$  o raio da esfera

### Trigonometria

**Fórmula fundamental:**  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

**Relação da tangente com o seno e o cosseno:**  $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$



## Tabela trigonométrica

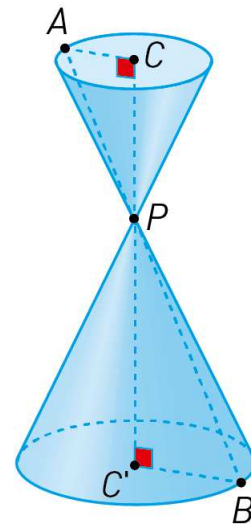
Graus	Senos	Cossenos	Tangente	Graus	Senos	Cossenos	Tangente
1	0,0175	0,9998	0,0175	46	0,7193	0,6947	1,0355
2	0,0349	0,9994	0,0349	47	0,7314	0,6820	1,0724
3	0,0523	0,9986	0,0524	48	0,7431	0,6691	1,1106
4	0,0698	0,9976	0,0699	49	0,7547	0,6561	1,1504
5	0,0872	0,9962	0,0875	50	0,7660	0,6428	1,1918
6	0,1045	0,9945	0,1051	51	0,7771	0,6293	1,2349
7	0,1219	0,9925	0,1228	52	0,7880	0,6157	1,2799
8	0,1392	0,9903	0,1405	53	0,7986	0,6018	1,3270
9	0,1564	0,9877	0,1584	54	0,8090	0,5878	1,3764
10	0,1736	0,9848	0,1763	55	0,8192	0,5736	1,4281
11	0,1908	0,9816	0,1944	56	0,8290	0,5592	1,4826
12	0,2079	0,9781	0,2126	57	0,8387	0,5446	1,5399
13	0,2250	0,9744	0,2309	58	0,8480	0,5299	1,6003
14	0,2419	0,9703	0,2493	59	0,8572	0,5150	1,6643
15	0,2588	0,9659	0,2679	60	0,8660	0,5000	1,7321
16	0,2756	0,9613	0,2867	61	0,8746	0,4848	1,8040
17	0,2924	0,9563	0,3057	62	0,8829	0,4695	1,8807
18	0,3090	0,9511	0,3249	63	0,8910	0,4540	1,9626
19	0,3256	0,9455	0,3443	64	0,8988	0,4384	2,0503
20	0,3420	0,9397	0,3640	65	0,9063	0,4226	2,1445
21	0,3584	0,9336	0,3839	66	0,9135	0,4067	2,2460
22	0,3746	0,9272	0,4040	67	0,9205	0,3907	2,3559
23	0,3907	0,9205	0,4245	68	0,9272	0,3746	2,4751
24	0,4067	0,9135	0,4452	69	0,9336	0,3584	2,6051
25	0,4226	0,9063	0,4663	70	0,9397	0,3420	2,7475
26	0,4384	0,8988	0,4877	71	0,9455	0,3256	2,9042
27	0,4540	0,8910	0,5095	72	0,9511	0,3090	3,0777
28	0,4695	0,8829	0,5317	73	0,9563	0,2924	3,2708
29	0,4848	0,8746	0,5543	74	0,9613	0,2756	3,4874
30	0,5000	0,8660	0,5774	75	0,9659	0,2588	3,7321
31	0,5150	0,8572	0,6009	76	0,9703	0,2419	4,0108
32	0,5299	0,8480	0,6249	77	0,9744	0,2250	4,3315
33	0,5446	0,8387	0,6494	78	0,9781	0,2079	4,7046
34	0,5592	0,8290	0,6745	79	0,9816	0,1908	5,1445
35	0,5736	0,8192	0,7002	80	0,9848	0,1736	5,6713
36	0,5878	0,8090	0,7265	81	0,9877	0,1564	6,3138
37	0,6018	0,7986	0,7536	82	0,9903	0,1392	7,1154
38	0,6157	0,7880	0,7813	83	0,9925	0,1219	8,1443
39	0,6293	0,7771	0,8098	84	0,9945	0,1045	9,5144
40	0,6428	0,7660	0,8391	85	0,9962	0,0872	11,4301
41	0,6561	0,7547	0,8693	86	0,9976	0,0698	14,3007
42	0,6691	0,7431	0,9004	87	0,9986	0,0523	19,0811
43	0,6820	0,7314	0,9325	88	0,9994	0,0349	28,6363
44	0,6947	0,7193	0,9657	89	0,9998	0,0175	57,2900
45	0,7071	0,7071	1,0000				

**Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9**

1. Na figura ao lado estão representados dois cones retos que têm em comum o vértice  $P$ .

Sabe-se que:

- os pontos  $C$  e  $C'$  são os centros das bases do cone menor e do cone maior, respetivamente;
- os segmentos de reta  $[AC]$  e  $[C'B]$  são paralelos e raios da base do cone menor e do cone maior, respetivamente;
- o ponto  $P$  é o ponto de interseção das retas  $CC'$  e  $AB$ ;
- $\overline{C'P} = 6$  cm ;  $\overline{C'B} = 3$  cm ;  $\overline{CP} = 4$  cm .



- 1.1. Calcula o valor exato da diferença entre o volume do cone maior e o volume do cone menor.

- 1.2. Qual das expressões representa  $\overline{PB}$  ?

- (A)  $3\sqrt{3}$       (B)  $\sqrt{15}$       (C)  $5\sqrt{3}$       (D)  $3\sqrt{5}$

- 1.3. Determina a amplitude do ângulo  $PBC'$ .

Apresenta o resultado arredondado às unidades do grau.

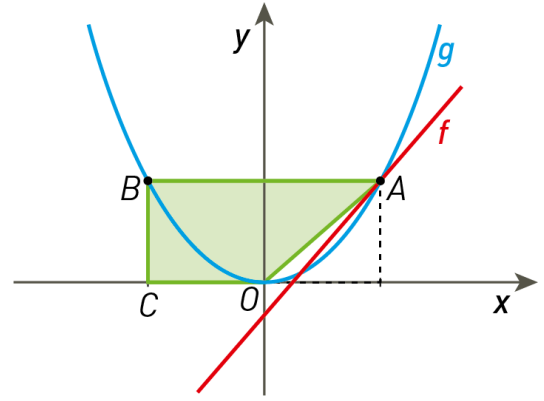
2. Sejam  $S$  e  $T$  os seguintes conjuntos de números reais:

$$S = \left\{ x \in \mathbb{R} : \frac{x}{2} \leq 2x \right\} \text{ e } T = \left\{ x \in \mathbb{R} : x \leq \sqrt{28\pi} \right\}$$

Qual é o conjunto dos números primos que pertence ao intervalo  $S \cap T$  ?

**Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9**

3. No referencial cartesiano, de origem  $O$ , da figura, estão representadas a função quadrática  $g$  e a função linear  $f$ .



Sabe-se que:

- o ponto  $C$  pertence ao eixo das abcissas;
- $[OABC]$  é um trapézio retângulo;
- a função  $g$  é definida por  $g(x) = \frac{4}{5}x^2$  ;
- a função  $f$  é definida por  $f(x) = \frac{13}{10}x - \frac{1}{2}$
- o ponto  $A$  é o ponto de interseção dos gráficos das duas funções;
- o ponto  $B$  pertence ao gráfico da função  $g$  .

- 3.1. Determina a área do trapézio  $[OABC]$ .

Mostra como obtiveste a tua resposta.

- 3.2. Resolve a equação:  $g(x) - \frac{1}{2} = f(x)$

- 3.3. Admite que  $E$  é um ponto da mediatriz do segmento de reta  $[OC]$  (o ponto  $E$  não está assinalado na figura).

Qual das opções seguintes apresenta as possíveis coordenadas do ponto  $E$  ?

- (A)  $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$     (B)  $\left(0, -\frac{1}{2}\right)$     (C)  $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$     (D)  $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$

4. Considera que:

$$a = 0,3 \times 10^{-40} \quad ; \quad b = 10\,500$$

Qual dos números seguintes representa o valor  $a \times b$ , escrito em notação científica?

- (A)  $3150 \times 10^{-40}$     (B)  $3,150 \times 10^{-43}$     (C)  $3,15 \times 10^{-37}$     (D)  $0,315 \times 10^{-36}$

**Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9**

5. Num parque da cidade foi definida uma área para plantar castanheiros.

Na figura ao lado essa área está representada a cor.

Sabe-se que a área é parte de uma coroa circular.

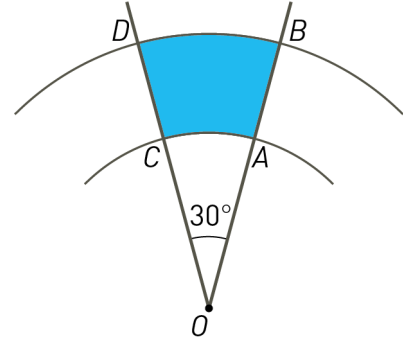
Tem-se que:

$$\overline{OA} = 50 \text{ m} ; \overline{OB} = 80 \text{ m} \text{ e } \widehat{BOD} = 30^\circ .$$

Qual é a medida da área definida para a plantação de castanheiros?

Mostra como obtiveste a tua resposta.

Apresenta o resultado arredondado às décimas do metro quadrado.



## Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9

Se quiseres completar ou emendar alguma resposta, utiliza este espaço.  
Caso o utilizes, não te esqueças de identificar claramente o item a que se refere cada uma das respostas completadas ou emendadas.

**FIM DO CADERNO 1**

### COTAÇÕES (Caderno 1)

Item									
Cotação (em pontos)									
1.1.	1.2.	1.3.	2.	3.1.	3.2.	3.3.	4.	5.	Total
4	3	3	4	3	3	3	3	4	30



**Caderno 2:** 55 minutos. Tolerância: 20 minutos.

Não é permitido o uso de calculadora.



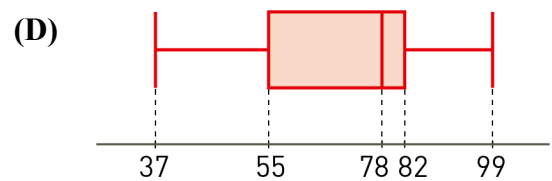
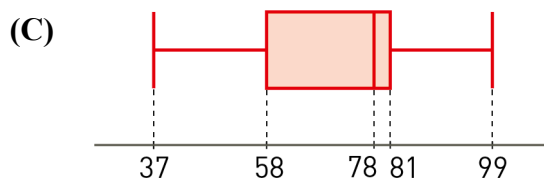
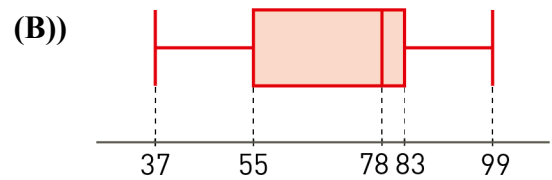
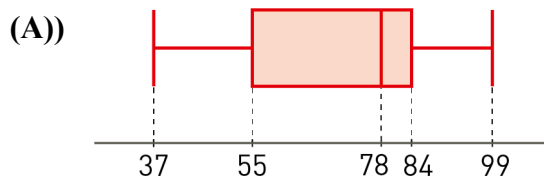
## Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9

6. As pontuações obtidas por 25 estudantes, num determinado teste de Matemática, estão apresentadas no seguinte gráfico de caule-e-folhas.

3	7	Não satisfaz: $[0, 50[$
4	2 9	
5	3 5 8 8	Satisfaz pouco: $[50, 55[$
6	0 2 2 7	Satisfaz: $[55, 75[$
7	0 8 8 8 9 9	Bom: $[75, 90[$
8	1 1 3 4 4 7	
9	8 9	Muito bom: $[90, 100[$

- 6.1. Qual foi a moda da turma?

- 6.2. Qual dos diagramas de extremos e quartis representa o conjunto de dados do gráfico de caule-e-folhas?



- 6.3. Qual é a probabilidade de, escolhido um aluno ao acaso, ele ter obtido a classificação “Muito bom”?

**Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9**

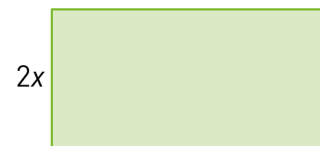
7. Resolve a inequação seguinte.

$$\frac{3(2x-1)}{5} - 2 \leq 2x$$

Apresenta o conjunto-solução na forma de intervalo de números reais.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

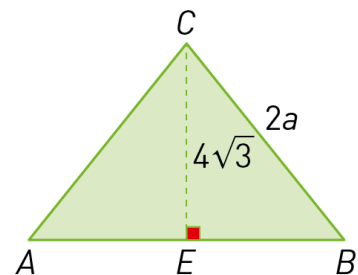
8. Qual é o comprimento de um retângulo cuja área é  $8x^2 + 2x$  e a largura é  $2x$ ?



9. Seja  $[ABC]$  um triângulo equilátero de altura  $[CE]$ .

Sabe-se que  $\overline{BC} = 2a$ ,  $a > 0$  e que  $\overline{CE} = 4\sqrt{3}$ .

Determina  $a$ .



10. Seja  $a$  um número real positivo tal que  $a^3 = \sqrt{3}$ .

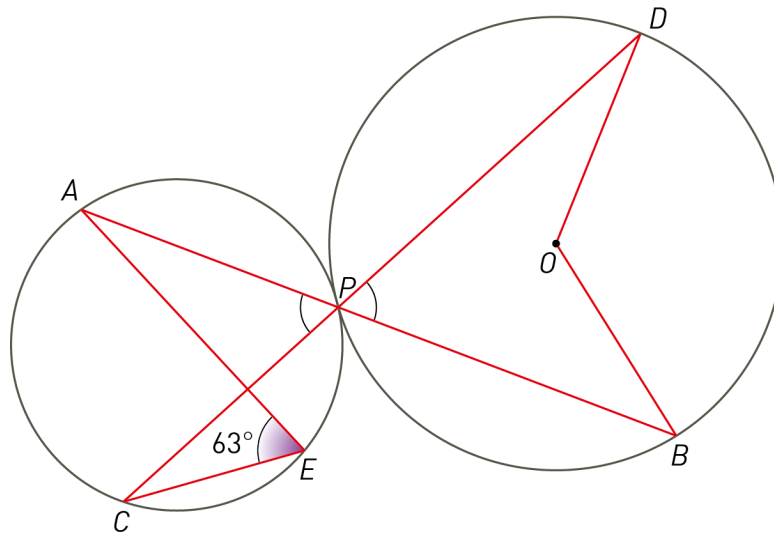
Qual é o valor da seguinte expressão?

$$\frac{a^6 \times a^{-3} : a^{12}}{\sqrt{3}}$$

Apresenta a resposta na forma de potência de base 3.

**Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9**

11. Na figura abaixo, as retas  $AB$  e  $CD$  intersectam-se no ponto  $P$ , ponto de interseção das duas circunferências.



Sabe-se ainda que:

- o ponto  $O$  é o centro da circunferência maior;
- $\widehat{AEC} = 63^\circ$ .

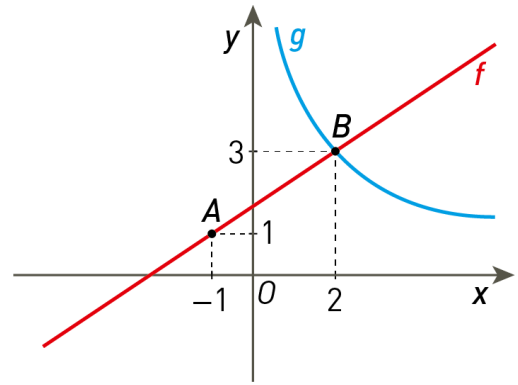
Determina a medida da amplitude do ângulo  $BOD$ .

Mostra como chegaste à tua resposta.

**Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9**

12. No referencial ortogonal, de origem  $O$ , da figura, estão representados a função linear  $f$  e a função de proporcionalidade inversa  $g$ .

O gráfico da função  $f$  contém os pontos  $A(-1, 1)$  e  $B(2, 3)$  e o ponto  $B$  é o ponto de interseção do gráfico das duas funções.



- 12.1. Escreve a equação da reta  $AB$ .

- 12.2. Qual das expressões seguintes define a função  $g$  ?

(A)  $g(x) = \frac{6}{x}$     (B)  $g(x) = \frac{3}{x}$     (C)  $g(x) = 6x$     (D)  $g(x) = \frac{x}{6}$

13. Sabe-se que a combinação para abrir um cofre é composta por uma letra seguida de um número.

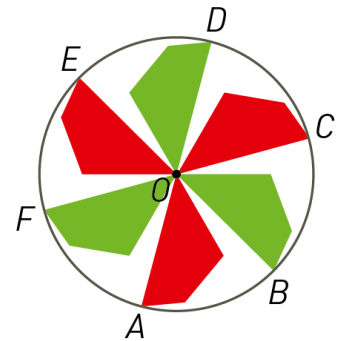
O cofre tem as letras A, B e C e os números 1, 2 e 3.

Qual é a probabilidade de à primeira tentativa abrir o cofre?



**Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9**

14. Na figura os pontos  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$  e  $F$  são vértices de um hexágono regular inscrito na circunferência de centro  $O$ .



14.1. Indica um vetor igual à soma  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{FE}$ .

14.2. Qual é o transformado do ponto  $A$  pela  $T_{\overline{ED}}$ ?

14.3. Qual é o transformado do triângulo  $[OCD]$  pela rotação de  $120^\circ$  no sentido positivo?

- (A)  $[OBA]$       (B)  $[OEF]$       (C)  $[ODE]$       (D)  $[OAC]$

15. A florista Irene fez um ramo com rosas e tulipas. O número de rosas era igual ao triplo do número de tulipas.

Se no ramo colocasse mais uma rosa e duas tulipas, o número de rosas do ramo seria igual ao dobro do número de tulipas.

Seja  $r$  o número de rosas e  $t$  o número de tulipas do ramo inicial.

Escreve um sistema que permita determinar o número de rosas (valor de  $r$ ) que tinha o ramo inicial.

**Não resolves o sistema.**

## Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9

Se quiseres completar ou emendar alguma resposta, utiliza este espaço.

Caso o utilizes, não te esqueças de identificar claramente o item a que se refere cada uma das respostas completadas ou emendadas.

### FIM DO CADERNO 2

#### COTAÇÕES (Caderno 2)

Item															
Cotação (em pontos)															
6.1.	6.2.	6.3.	7.	8.	9.	10.	11.	12.1.	12.2.	13.	14.1.	14.2.	14.3.	15.	Total
5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	3	6	70

<b>TOTAL (Caderno 1 + Caderno 2)</b>	<b>100</b>
--------------------------------------	------------



## Proposta de resolução

### Caderno 1

1.1. Determinação de  $\overline{AC}$

$$\frac{\overline{AC}}{\overline{C'B}} = \frac{\overline{CP}}{\overline{C'P}} ; \frac{\overline{AC}}{3} = \frac{4}{6} \Leftrightarrow \overline{AC} = 2$$

Volume do cone maior – Volume do cone menor =

$$= \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 6 - \frac{1}{3} \pi \times 2^2 \times 4 =$$

$$= \frac{1}{3} \pi (54 - 16) =$$

$$= \frac{1}{3} \pi (38) = \frac{38}{3} \pi$$

Resposta:  $\frac{38}{3} \pi \text{ cm}^3$

1.2.  $\overline{PB}^2 = 6^2 + 3^2 \Leftrightarrow \overline{PB}^2 = 36 + 9 \Leftrightarrow \overline{PB} = \sqrt{45}$

Como  $\overline{PB} > 0$ ,  $\overline{PB} = 3\sqrt{5}$

Resposta: Opção (D)

1.3. Seja  $\alpha = \widehat{PBC'}$ ;  $\tan \alpha = \frac{6}{3}$

$$\tan \alpha = 2 ; \alpha \approx 63,43^\circ$$

Resposta:  $63^\circ$

2.  $\frac{x}{2} \leq 2x \Leftrightarrow x \leq 4x \Leftrightarrow -3x \leq 0 \Leftrightarrow x \geq 0$

$$x \geq \sqrt{28\pi}$$

$$S \cap T = [0, \sqrt{28\pi}] ; \sqrt{28\pi} \approx 9,4$$

Logo, o conjunto dos números primos que pertencem a  $S \cap T$  é  $\{2, 3, 5, 7\}$

3.1. Vamos determinar as coordenadas do ponto  $A$ .

$$\begin{array}{l} \frac{4}{5} x^2 = \frac{13}{10} x - \frac{1}{2} \Leftrightarrow \\ \begin{array}{ccc} (\times 2) & (\times 1) & (\times 5) \end{array} \end{array}$$

$$\Leftrightarrow 8x^2 = 13x - 5 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 8x^2 - 13x + 5 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{13 \pm \sqrt{13^2 - 4 \times 8 \times 5}}{16} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{13 \pm 3}{16} \Leftrightarrow x = 1 \vee x = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

Observando a figura, conclui-se que a abcissa do ponto  $A$  é 1, porque a abcissa do ponto  $A$  é maior do que a abcissa do outro ponto de interseção dos gráficos das funções.

## Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9

As coordenadas do ponto  $A$  são  $\left(1, \frac{4}{5}\right)$ .

$$B\left(-1, \frac{4}{5}\right);$$

$$\overline{BC} = \frac{4}{5}$$

Logo, a área do trapézio é  $\frac{2+1}{2} \times \frac{4}{5} = \frac{3}{2} \times \frac{4}{5} = \frac{12}{10} = 1,2$ .

Resposta: 1,2 u.a.

$$3.2. \quad \frac{4}{5}x^2 - \frac{1}{2} = \frac{13}{10}x - \frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{4}{5}x^2 = \frac{13}{10}x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 8x^2 = 13x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 8x^2 - 13x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x(8x - 13) = 0 \Leftrightarrow x = 0 \vee x = \frac{13}{8}$$

$$S = \left\{0, \frac{13}{8}\right\}$$

3.3. Resposta: Opção (A)

$$\begin{aligned} 4. \quad & 0,3 \times 10^{-40} \times 10\,500 = \\ & = 0,3 \times 10^{-40} \times 1,05 \times 10^4 = \\ & = 0,3 \times 1,05 \times 10^{-36} = \\ & = 0,315 \times 10^{-36} = \\ & = 3,15 \times 10^{-37} \end{aligned}$$

Resposta: Opção (C)

$$5. \quad 360^\circ : 30^\circ = 12$$

$$A = \frac{\pi \times 80^2}{12} - \frac{\pi \times 50^2}{12}$$

$$A \approx (1675,516 - 654,498) \text{ m}^2 \approx 1021,0 \text{ m}^2$$

Resposta: 1021,0 m<sup>2</sup>



**Caderno 2**

6.1. 78

6.2. Resposta: Opção **(D)**

6.3.  $\frac{2}{25}$

$$\begin{aligned}
 7. \quad & \frac{3(2x-1)}{5} - 2 \leq 2x \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow \frac{6x-3}{5} - 2 \leq 2x \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow 6x-3-10 \leq 10x \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow -4x \leq 13 \Leftrightarrow 4x \geq -13 \Leftrightarrow x \geq -\frac{13}{4} \\
 & S = \left[ -\frac{13}{4}, +\infty \right[
 \end{aligned}$$

8.  $8x^2 + 2x = 2x(4x + 1)$

Resposta:  $4x + 1$

9.  $(2a)^2 = a^2 + (4\sqrt{3})^2$

$$4a^2 = a^2 + 16 \times 3$$

$$3a^2 = 16 \times 3$$

$$a^2 = 16$$

$$a > 0$$

$$a = 4$$

Resposta:  $a = 4$

10.  $a^3 = \sqrt{3}$

$$\begin{aligned}
 \frac{a^6 \times a^{-3} : a^{12}}{\sqrt{3}} &= \frac{a^6 \times a^{-3} : a^{12}}{a^3} = \frac{a^3 : a^{12}}{a^3} = \frac{a^{-9}}{a^3} = a^{-12} = \\
 &= (a^3)^{-4} = (\sqrt{3})^{-4} = \frac{1}{(\sqrt{3})^4} = \frac{1}{[(\sqrt{3})^2]^2} = \frac{1}{9} = 3^{-2}
 \end{aligned}$$

**Proposta de Teste de Avaliação Global – Matemática 9**

11.  $\widehat{AEC} = 63^\circ$ ;  $\widehat{APC} = 63^\circ$

Os ângulos  $AEC$  e  $APC$  são iguais porque são ângulos inscritos no mesmo arco.

$\widehat{APC} = \widehat{BPD}$ , porque são ângulos verticalmente opostos.

O arco  $BD$  tem de amplitude  $2 \times 63^\circ = 126^\circ$ , porque o ângulo  $BPD$  é um ângulo inscrito na circunferência de centro  $O$  e a amplitude do arco compreendido entre os seus lados é igual ao dobro da amplitude do ângulo.

Logo, o ângulo ao centro  $BOD$  tem de amplitude  $126^\circ$ .

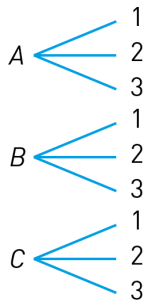
12.1.  $A(-1, 1)$ ;  $B(2, 3)$ ;  $m = \frac{3-1}{2-(-1)} = \frac{2}{3}$

$$y = \frac{2}{3}x + b; \quad 3 = \frac{2}{3} \times 2 + b \Leftrightarrow b = 3 - \frac{4}{3} \Leftrightarrow b = \frac{5}{3}$$

Logo,  $y = \frac{2}{3}x + \frac{5}{3}$ .

12.2. Resposta: Opção (A)

13.



Resposta:  $\frac{1}{9}$

14.1. Por exemplo,  $\overline{AC}$ .

14.2. Ponto  $B$

14.3. Resposta: Opção (B)

15. 
$$\begin{cases} r = 3t \\ (r+1) = 2(t+2) \end{cases}$$